

QUEDA DAS FOLHAS

F. RODRIGUES DA SILVEIRA

Assistente do I. B. V.

A inspecção continua de algumas plantas vem revelar-nos grande copia de dados, até certo ponto elucidadores de questões importantes no dominio da Biologia. Entre ellas, uma das mais interessantes é a da queda das folhas ligada a um rythmo constante cujos periodos são dignos de um estudo demorado. As folhas não têm normalmente a duração da planta. Em algumas especies, quiçá em alguns generos, se encontram folhas de vida extensissima como sóe acontecer nas Coniferas, motivo pelo qual são estas plantas denominadas *semper virentes*. Mas na grande maioria das plantas vivazes se observa o contrario. Chegando uma determinada epoca, as folhas cáem, ou integral ou parcialmente. Nas plantas em que se produz integralmente a queda da folha, se delineam dois casos, representando dois mecanismos diferentes. No primeiro forma-se um anel de tecido suberoso ao redor do peciolo e este anel o vae estrangulando, cada vez mais intensamente, até que por fim o secciona, recobrando-se a ferida pela proliferação habitual dos tecidos cicatriciaes. No segundo caso a folha cae e só depois se dá a proliferação do tecido suberoso capaz de formar a cicatriz. Em um caso a excitação determinadora da proliferação é de origem interna, no segundo é de origem externa. Em um, causas ainda desconhecidas; em outro, o ar athmospherico.

Existem especies que deixam cahir parcialmente, dando-se a separação, quasi sempre, pelo meio do peciolo, ficando o resto

deste e, quando a folha é completa, também a bainha, adheridos ao caule ou ao ramo. Neste caso estão algumas Palmeiras e algumas Scitamineas, observando-se, ao longo do fuste, os restos das folhas em apodrecimento, ou albergando vegetaes saprophytas como bryophytas e liquenes. Nestas plantas encontram-se a correspondencia da morte e do apparecimento foliar, de modo que uma queda de folha coincide com o nascimento de outra, constituindo uma successão digna de ser mencionada.

A folha tem assim vida limitada e dependente de factores externos e internos. Isto principalmente porque, uma vez constituida, ella não cresce mais, nem se regenera. Cita-se, em excepção notavel a *Welwitschia mirabilis* Hooek que, á medida da destruição da parte terminal das folhas, vão estas crescendo pela região basilar.

Para algumas plantas se conhece a epoca precisa em que se dá a queda das folhas. Nas regiões frias, do hemispherio norte, apresentadoras de estações bem delimitadas, se observa a queda começando no verão, accentuando-se e terminando no outomno. Algumas, entretanto, só produzem a queda, no outomno, realizando-se em poucos dias, ás vezes mesmo em menos de uma semana. A extensão portanto varia, desde mezes até seis dias. Nas regiões quentes e humidas, as plantas são, na maioria, de folhas persistentes, havendo algumas, entretanto, que se furtam a esta regra, despidindo-se completamente em determinadas occasiões. E', indiscutivelmente, um phenomeno de defesa, partindo ora do meio interno, ora do externo. E' assim que, ou está elle ligado a um conjuncto de factores que estabelecem impulsos internos ligados ao desenvolvimento, ou então se prende ás manifestações meteoricas de intensidade grande. Pela acção de frio mais intenso ou de uma corrente aerea forte e demorada, ou ainda pela variação grande da saturação do vapor de agua athmospherico, a planta pode perder as folhas. E' possivel até a provocação do phenomeno, experimentalmente, mudando de logar certas plantas de pequeno porte, ou fazendo agir sobre outras um excitante forte, durante um certo tempo.

Certas plantas da região amazonica se mostram de modo caracteristico e especialissimo, constituindo as suas apresentações uma serie de modalidades de ligações entre a queda das folhas e o aparecimento das flores ou o aparecimento dos fructos. Umas se despem das folhas, durante a floração; outras durante fructificação; outras, mais raras, durante a floração e a fructificação. Existem, finalmente, aquellas que perdem as folhas annualmente, mesmo que não floresçam com a mesma periodicidade. O que está



fôra de duvida é que nos encontramos diante de um problema cujo rythmo se patenteia claramente, indicando por isto que é passivel de analyse mathematica. A difficuldade está, exactamente, em estabelecer a determinante dessa onda que está ligada ás formações secundarias, é verdade, porem, que não depende exclusivamente dellas. Tanto isto é verdade que, em certas plantas, havendo, annualmente, formações secundarias, não são estas capazes de produzir a queda das folhas, acontecendo, entretanto, o phenomeno quando surge a floração.

Em alguns casos sobrevem durante a fructificação; em outros, durante a floração; ainda, finalmente, vêm os casos, mais raros, da queda produzir-se durante a floração e durante a fructificação, estendendo-se, portanto, por longo tempo. Assim o que se pode assegurar é que, não somente existe um rythmo geral, applicavel á grande maioria, mas tambem que existem rythmos especiaes, particulares, encontrados em grupos reduzidos, como a um determinado genero ou mesmo a uma determinada planta, apresentando-se esta como um caso insolito e digno de menção na Biologia. Muitas observações têm sido feitas e surgem diversos modos de apresentação do mesmo phenomeno, sendo possivel, todavia, separal-os em grupos bem distinctos.

Na Amazonia encontram-se especies nas quaes, caracteristicamente, se revela tal apresentação. Os Angelins, Leguminosas do genero *Hymenobium*, perdem as folhas durante a floração e durante a fructificação. E' longo, portanto o periodo no qual se apresenta despido e, o que é mais interessante, todo este tempo coincide com as grandes chuvas. Anacardiaceas da mesma região aparecem sem folhas durante a floração, formando-se logo depois, a nova camada. As especies do genero *Cedrela* da bacia Amazonica florescem com folhas, perdendo-as entretanto, durante a época de fructificação. São plantas da mesma região e que apresentam modalidades diversas neste comportamento especial.

Nas regiões frias do hemispherio boreal se nota a queda outomnal das folhas, mudando algumas de coloração e apresentando-se, ou vermelhas como acontece com o morangueiro, com as videiras escuras, etc. ou ficando amarellas nas videiras brancas e no choupo. No Carvalho caem immediatamente, emquanto que em outras ficam até a primavera. Em todas as folhas que vão cahir, em virtude de um concurso de fatores internos, regido por um periodismo, se passam grandes mudanças nas materias nutritivas nellas existentes. Por vezes se produzem queimas intensas do amylo e de outros sacarideos; por vezes, metastase.

A biologia nos ensina que a apresentação de um sêr depende das circumstancias externas actuando sobre a massa interna que



é producto, por sua vez, de identicas variaveis trazidas pela herança. Ainda mais ella nos empresta o conhecimento da capacidade ethologica decorrente das curvas de sensibilidade de grande extensão que o protoplasma apresentar, permittindo a rapida adaptação. Entretanto, arvores trazidas para um meio no qual não existe o concurso de factores determinantes da queda das folhas, guardam esse character e, o que é mais digno de menção, as sementes por ellas fornecidas produzem plantas que continuam a perder as folhas na época em que o fariam, caso estivessem no habitat. Os phenomenos rythmados impressionam demasiadamente os sêres e as descendencias, delles surgidas, aparecem com as mesmas qualidades, mesmo que externamente nada exista capaz de deflagar o phenomeno. O aparecimento deste converte em manifestação disparatada e o sêr se torna bastante notado entre os demais. Que não é somente a congregação dos factores sazonaes que produz a queda, existe o caso do evonimo do Japão com o qual se pode observar, especialmente, um phenomeno notavel porque as folhas duram 2 annos havendo, entretanto, queda annual seguida de nova formação de folhas. Isto faz com que, em qualquer momento, se encontrem continuamente folhas de duas gerações permittindo estados comparativos bem interessantes. E' assim que se sabe ser a respiração mais intensa quando as folhas estão em botão.

Mais ainda o caso das seringueiras, citado por J. Huber, no tomo III do Boletim do Museu Paraense, no estudo sobre "Arvores de Borracha" mostra que a *Hevea brasiliensis* Muell. Arg., no baixo Amazonas, perde as folhas nos mezes de maio e junho, isto é, no fim da época das chuvas. Este factó, citado tambem por Ule, indica que as novas folhas começam em junho-julho, inicio da estação secca, e, assim, a retirada de borracha, no 2º semestre, se faz com a arvore coberta de folhas novas.

Ainda J. Huber, no vol. V do Boletim do Museu Goeldi, descrevendo "As especies amazonicas do genero *Vitex*" diz que algumas especies perdem as folhas em certas épocas do anno, por exemplo o *Vitex orinocensis* H. B. K. var. *Amazonica* Hub. que perde as folhas em novembro-dezembro produzindo nova folhagem e, somente depois, as flores. Já o *Vitex cymosa* Bert. e o *Vitex flavens* H. B. K. apresentam as flores entre a queda e a nova produção de folhas. Algumas especies de *Vitex*, vulgarmente conhecidas pelo nome de *Taruman*, estão representadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, podendo ser apreciadas nestas particularidades.

J. Huber, grande botânico e grande biologo, não deixou nunca de estudar as questões referentes ao comportamento dos sêres

em face dos factores externos. E' notavel o trabalho "Beitrag zur Kenntniss der periodischen Wachstumserscheinungen bei *Hevea brasiliensis* Mull. — Arg.", publicado no n. 47 do *Botanisches Centralblatt*, em 1898, no qual elle salienta diversos phenomenos de periodicidade, como sejam o da foliação, o da floração, o do crescimento dos ramos e chega até mesmo a verificar typos diversos de aparecimento de folhas novas, como aconteceu com um exemplar observado entre 10-6-1896 e 6-6-1897 que produziu 5 camadas de folhas novas durante aquelle espaço de tempo. Outros exemplares collocados juntos a este, deram apenas uma camada, como é o normal.

Repetindo o que dissemos anteriormente, existem forças externas actuando sobre certas especies que reagem na producção do trabalho de autotomia, mas aparecem os casos em que o phenomeno é todo de origem interna, talvez pudessemos empregar a expressão de *origem constitucional*. Tanto isto é verdade que é possivel evitar a autonomia de origem externa, collocando os vegetaes em logares onde se possa graduar o aquecimento ou o resfriamento, emquanto que o de origem constitucional não pode ser impedido ou contornado. O trabalho de J. Huber, ao nosso vêr, é o mais elucidativo neste particular porque vem mostrar claramente que o phenomeno depende, na grande maioria de casos, de factores, internos. Os externos actuam, acentuando, não sendo, entretanto, propriamente os causadores. A queda das folhas é um phenomeno sazonal, como é tambem dependente das ondas de crescimento. A relação de interdependencia é obscura e não é possivel no momento, apresentar-se a explicação cabal do problema.

Cumpré notar que, em algumas plantas, as folhas caem, despreendendo-se indifferentemente de qualquer ponto; em outras, entretanto, é possivel observar-se a successão da queda, no geral de baixo para cima, isto é, da parte proximal para a parte distal do ramo.

As alterações histologicas não são apenas as de regeneração e de cicatrização anteriormente citadas. Certas especies apresentam, concomitantemente á queda das folhas ou logo em seguida, producções das cellulas parenchymatosas annexas aos vasos lenhosos, denominadas *thylas*. Essas producções chegam a obliterar a luz dos vasos, impedindo desta arte o transito da seiva. E' imprescindivel cotejar a relação existente entre as modificações de fórma e estructura com a physiologia da planta, pois modificações profundas se passam nos materiaes existentes nas folhas. Os hydratos de carbono são queimados com maior intensidade nas cellulas dos



orgãos que vão separar-se, ou então são transportados para os ramos, depois da volta ao estado de monosacarídeos. Certas substâncias, como o oxalato de cálcio, permanecem nas regiões que vão isolar-se da planta, o mesmo acontecendo com os sais de potássio e com as proteínas, pois de tais compostos a análise química revela a mesma porcentagem nas folhas em plena actividade ou nas que tombaram. Já não acontece o mesmo aos compostos de phosphoro que emigram. Para todo esse mecanismo existem certamente excitantes internos, provenientes de grupos de células, agindo sobre outros grupos e, como é evidente, capazes de produzir alterações profundas. São como hormônios actuando de modo flagrantemente no equilíbrio vital da planta, de modo que a queda normal das folhas não traz nenhuma perturbação, o mesmo não acontecendo com a queda extemporânea, motivada por factores insólitos. Na normalidade, a metástase do material nutritivo, exclui qualquer possibilidade de prejuízo. Seriam vários os exemplos de plantas que perdem as folhas em determinada região, conservando-as, entretanto, si forem transplantadas para outros lugares, como a Cerejeira e Pereira em Ceylão, o Platano na Grécia, o Castanheiro no Sul da Itália, o Carvalho no Sul da Europa. Outras perdem as folhas mesmo em condições mesológicas que lhes permitiriam a vida continuada. Entre estas se encontram o Páo ferro, alguns Ficus, algumas Anacardiáceas, algumas Sterculiáceas, Cassias, Terminalia e Spondias e muitas mais.

Como exemplo característico de planta que apresenta a successão de folhas, flores e fructos, citaremos a *Chorisia crispiflora* H. R. K., existente no Jardim Botânico e representada por um exemplar do qual damos tres photographias entremeadas neste artigo, evidenciando tres estados typicos e convincentes de algumas das proposições emitidas no decorrer da apreciação que fizemos deste assumpto.